

外気温の変動に配慮したアスファルト表面遮水壁の合理的管理方法

九州電力(株) 小丸川発電所建設所 正会員 ○内田昌秀, 栗津善文, 大久保秀男, 本木健一

1 はじめに

九州電力(株)が宮崎県児湯郡木城町に建設中である小丸川発電所(純揚水式)の上部調整池は、遮水方式として当社初のアスファルト全面表面遮水壁型を採用している。アスファルト遮水壁に関する材料、配合、施工等の管理基準については、これまでは過去の実績に基づくものが一般的であった。また、当地点は年間を通じて比較的温暖な気象条件であることから、アスファルト遮水壁の施工は国内でこれまでに実績がない夏季高温時や冬季低温時を含む通年施工を前提としている。そのため、平成8年度より室内におけるアスファルト混合物の配合試験や実施工を模擬した夏季、冬季の舗設試験を実施し、これらの結果に基づく「小丸川発電所上部調整池アスファルト遮水壁舗設施工管理基準(以下、施工管理基準という)」を策定し、平成15年11月よりの工事開始及び、施工管理基準に基づく施工管理を行っている。本稿では、通年施工に配慮したアスファルト遮水壁の当社独自の施工管理について報告する。

2 アスファルト遮水壁の構造

アスファルト遮水壁の構造は、斜面部は5層構造(上部遮水層×2層、中間排水層、下部遮水層、レベリング・マカダム層)とし、底面部については遮水層の厚層化により3層構造(上部遮水層、中間排水層、下部遮水層)としている。図-1に斜面部の標準構造を示す。

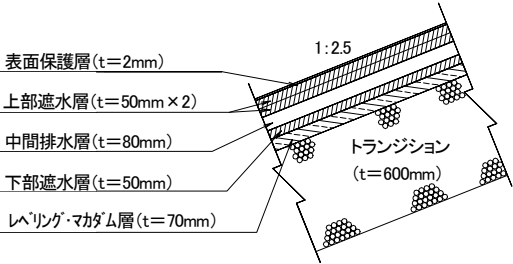


図-1 アスファルト遮水壁の標準構造(斜面部)

3 アスファルト遮水壁の施工管理の考え方

アスファルト遮水壁は、舗設後に供試体を採取して水密性や変形追従性などの品質を直接確認することができないことに加え、非破壊による有効な品質確認方法も確立されていない。そのため、実施工にあたっては事前に室内試験や実際の施工機械を用いた屋外での舗設試験を行い、その結果に基づき、遮水壁の品質確保に必要な材料の品質や工法等を細かく規定した管理基準を策定し、管理を行うこととした。また、施工管理基準では外気温の変動に配慮した新たな管理項目の設定や、遮水壁の品質に影響を与える最低限守るべき温度の基準化等合

理的な施工管理方法を取り入れている。表-1に施工管理基準に定める当社の品質・施工管理項目、図-2にアスファルト遮水壁の基本的な施工フローを示す。

表－1 品質管理、施工管理項目			
管理区分	管理場所	管理内容	管理項目
品質管理	プラント	・材料の品質	・アスファルト 針入度、軟化点、薄膜過熱試験の質量 変化率及び針入度残留率
			・骨材 密度、吸水率、細長・扁平な石片含有 率(粗骨材)、粒度(細骨材)
			・フィラー 粒度、水分量、消石灰混合率
	舗設現場	・アスファルト 混合物の品質	・アスファルト量、添加材量 ・骨材合成粒度
		・基盤の品質	・アスファルト乳剤の浸透深さ
		・遮水壁の品質	・真空度
施工管理	プラント	・材料の品質	・アスファルト温度 ・フィラー温度
	舗設現場	・遮水壁の品質	・転圧方法 温度、回数 ・仕上がり厚さ

(1) 材 料

当地点のアスファルト混合物に使用する材料には、購入材(アスファルト、細骨材、フィラー)と現地製造材(粗骨材)がある。遮水壁に要求される品質を十分に確保するため、施工管理基準においては、JIS規格等に基づく厳密な品質管理を行うこととし、特にアスファルト及び細骨材(フェロニッケルスラグ)については、JIS規格に基づく管理基準値に加え、当社が独自に製造者に対して要望した規格による管理目標値を定め、品質管理を徹底することとした。

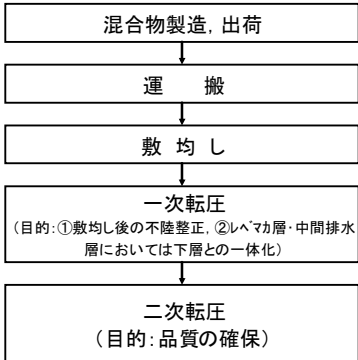


図-2 アスファルト遮水壁の基本的な施工フロー

(2) アスファルト混合物の配合

遮水層各層に使用するアスファルト混合物の配合については、すべて室内試験、舗設試験結果から決定しており、現場条件や使用する材料の特性を考慮して、現場において弾力的な運用が可能な配合とした。遮水壁各層に使用するアスファルト混合物の標準配合を表-2に示す。

1) アスファルト量

アスファルト量は、敷均し表面に粗面が発生しやすい舗設始点部や気温が低下する冬季においては表-2の範囲内で増量し、気温が上昇する夏季においては減量する等、所定の品

キーワード:アスファルト遮水壁, 施工管理, 品質管理

連絡先:〒884-0104 宮崎県児湯郡木城町大字石河内字大平 1261, Tel 0983-32-4023, Fax 0983-32-4037

質が確保できる範囲で、施工性や気象条件を考慮した増減を可能とした。

2) 添加材量

添加材は、アスファルト混合物の流動性を抑える目的で使用するものであるが、そのうち上下部遮水層においては、冬季低温時での施工性向上を目的として、流動性を高めるために必要に応じて減量可能とした。また、中間排水層においては、夏季高温時における上部遮水層舗設時の施工機械による中間排水層表面の変形を抑制するために増量可能とした。

3) 骨材配合割合

骨材の配合割合については、アスファルト混合物中の骨材合成粒度が遮水壁の品質に影響を与えることから、粗骨材、細骨材、フィラーを合わせた合成粒度の管理を行うこととし、粗骨材・細骨材の区分は設けず、両者を合わせた配合割合を標準配合とした。

(3) 施 工

アスファルト遮水壁の施工では、アスファルト混合物の温度管理が遮水壁の品質を左右する最も重要な項目である。当地点では、通年施工を前提としており、アスファルト混合物の温度が季節によって変動する外気温の影響を受けることになる。そのため、施工管理基準においては、品質を左右する最低限守るべき温度についての明確な基準化や外気温による温度低下を考慮した新たな管理項目を取り入れ、通年施工への対応を図った。また、遮水壁各層の層厚管理については、アスファルト混合物の舗設総量(使用量)から平均的な仕上がり厚さを算出する方法を取り入れ、合理化を図った。

1) 温度管理

アスファルト遮水壁の施工における温度の管理基準を表－3に示す。一次転圧、二次転圧の温度については、遮水壁の品質を最終的に左右する最も重要な標準温度として定め、特に二次転圧温度については、最低限必要な温度として終了温度を基準とした。また、出荷、敷均し温度については、最終転圧温度を守れることを条件に目安とし、裕度を持たせることとした。更に、外気温の影響により既舗設面の温度が低下することによる層間の一体化不足を考慮し、アスファルト混合物出荷・敷均し温度の調整、既舗設面の温度確認、既設レーンジョイント部の十分な加熱など新たな管理項目を設けた。

2) 層厚管理

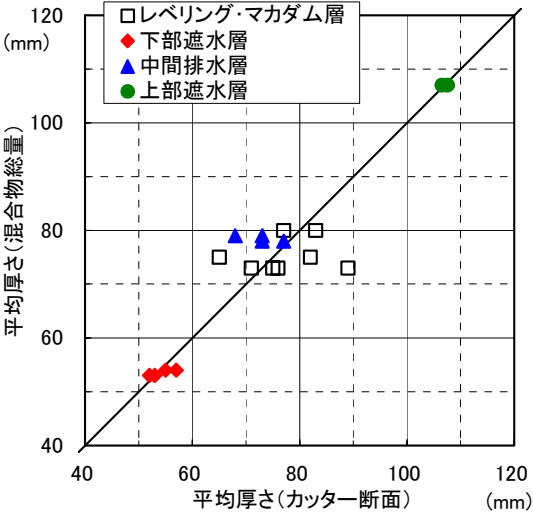
仕上がり厚さについては、舗設層からの供試体採取による厚さ測定ができないことから事前の舗設試験において、カッター切断面における実測値(ノギス計測)と、アスファルト混合物の総量から算出した平均仕上がり厚さとの比較を行い、管理方法の検証を行った。その結果、混合物の総量による管理でも十分な精度が得られることが確認でき、この方法により舗設レーン毎の仕上がり厚さ管理を行うこととした。また、併せて間接水準

表－2 アスファルトコンクリートの標準配合(質量百分率)

対象層名	アスコン名	骨材最大 粒径(mm)	アスファルト (%)	骨材 (%)	フィラー (%)	添加材 (%)
斜面部 上下部遮水層	密粒度①	13	7.5±0.2	85.4	6.9	0.2(0.15)
底面部 上部遮水層	密粒度②	20	7.2±0.2	86.9	5.7	0.2(0.15)
底面部 下部遮水層	密粒度③	20	6.7±0.2	87.4	5.7	0.2(0.15)
中間排水層	開粒度	20	4.0±0.2	93.9	1.9	0.2(0.3)
レベリング・マカダム層	粗粒度	20	4.8±0.2	93	2.2	—

表－3 温度管理基準

対象層名		目安		標準	
		出荷温度	敷均し温度	一次転圧	二次転圧
				開始温度	終了温度
斜面部	レベリング・マカダム層	160℃	130℃	100℃以上	70℃以上
	下部遮水層	180℃	160℃	二次転圧温度の基準を守れる温度	80℃以上
	中間排水層	160℃	130℃	100℃以上	70℃以上
	上部遮水層	180℃	160℃	二次転圧温度の基準を守れる温度	80℃以上
底面部	下部遮水層	180℃	160℃	二次転圧温度の基準を守れる温度	80℃以上
	中間排水層	160℃	130℃	100℃以上	70℃以上
	上部遮水槽	180℃	160℃	二次転圧温度の基準を守れる温度	80℃以上



図－3 カッター切断面実測値(平均値)と混合物総量による平均仕上がり厚さの比較

測量による高さデータに基づく仕上がり厚さの管理を 10m×10 mグリッドに1箇所/頻度で行い、混合物総量による管理を補完することとした。

4 おわりに

アスファルト遮水壁工事については、平成 15 年 11 月の工事開始以来、当社社員が常駐し施工管理基準による施工管理を着実に実施し、順調に施工を進めている。今後は遮水壁工事の本格化に伴い、舗設機械のセット数(最大:底面部2セット、斜面部4セット)が段階的に増え、調整池内の広範囲にわたり施工管理を行うこととなるため、管理体制の強化を図り高品質な遮水壁の完成を目指す。

最後に、本施工管理基準策定にあたり、懇切丁寧なご指導を頂いた北海道大学菅原照雄名誉教授をはじめ、関係各位に感謝の意を表します。